

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
 United States Patent and Trademark
 Office
 Box PCT
 Washington, D.C.20231
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 20 July 2000 (20.07.00)	
International application No. PCT/JP99/06671	Applicant's or agent's file reference 21563-PO9935
International filing date (day/month/year) 29 November 1999 (29.11.99)	Priority date (day/month/year) 27 November 1998 (27.11.98)
Applicant KIMOTO, Shinya et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 29 May 2000 (29.05.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

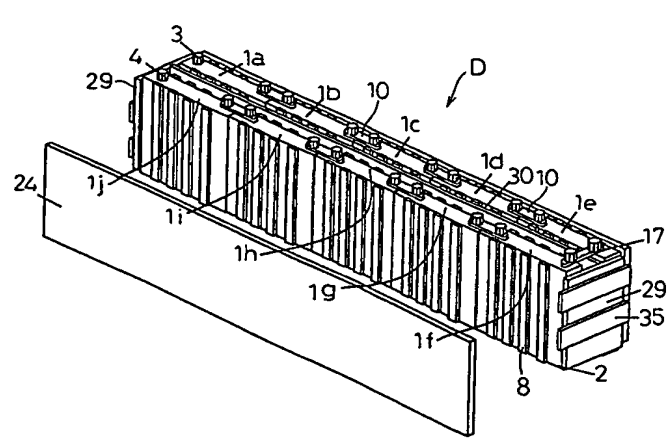
2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Antonia Muller Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

<p>(51) 国際特許分類7 H01M 2/10, 10/50</p>	A1	<p>(11) 国際公開番号 WO00/33398</p> <p>(43) 国際公開日 2000年6月8日(08.06.00)</p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06671</p> <p>(22) 国際出願日 1999年11月29日(29.11.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/337820 1998年11月27日(27.11.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒471-0826 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 木本進弥(KIMOTO, Shinya)[JP/JP] 高木 貢(TAKAKI, Mitsugu)[JP/JP] 佐藤健治(SATO, Kenji)[JP/JP] 横山敏信(YOKOYAMA, Toshinobu)[JP/JP] 福田真介(FUKUDA, Shinsuke)[JP/JP] 〒431-0452 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニックEVエナジー株式会社内 Shizuoka, (JP)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>高橋泰博(TAKAHASHI, Yasuhiro)[JP/JP] 勝田敏広(KATSUTA, Toshihiro)[JP/JP] 〒471-0826 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi, (JP)</p> <p>(71) 出願人 (米国についてのみ) 浅川紀英子(ASAKAWA, Kieko)[JP/JP] (浅川史彦 (死亡) の相続人) 〒471-0025 愛知県豊田市西町6丁目3番地1 Aichi, (JP)</p> <p>(72) 発明者 浅川史彦(ASAKAWA, Fumihiko) (死亡、相続人は浅川紀英子)</p> <p>(74) 代理人 石原 勝(ISHIHARA, Masaru) 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満3丁目1番6号 辰野西天満ビル5階 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p> </td> </tr> </table>			<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06671</p> <p>(22) 国際出願日 1999年11月29日(29.11.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/337820 1998年11月27日(27.11.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒471-0826 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 木本進弥(KIMOTO, Shinya)[JP/JP] 高木 貢(TAKAKI, Mitsugu)[JP/JP] 佐藤健治(SATO, Kenji)[JP/JP] 横山敏信(YOKOYAMA, Toshinobu)[JP/JP] 福田真介(FUKUDA, Shinsuke)[JP/JP] 〒431-0452 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニックEVエナジー株式会社内 Shizuoka, (JP)</p>	<p>高橋泰博(TAKAHASHI, Yasuhiro)[JP/JP] 勝田敏広(KATSUTA, Toshihiro)[JP/JP] 〒471-0826 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi, (JP)</p> <p>(71) 出願人 (米国についてのみ) 浅川紀英子(ASAKAWA, Kieko)[JP/JP] (浅川史彦 (死亡) の相続人) 〒471-0025 愛知県豊田市西町6丁目3番地1 Aichi, (JP)</p> <p>(72) 発明者 浅川史彦(ASAKAWA, Fumihiko) (死亡、相続人は浅川紀英子)</p> <p>(74) 代理人 石原 勝(ISHIHARA, Masaru) 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満3丁目1番6号 辰野西天満ビル5階 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06671</p> <p>(22) 国際出願日 1999年11月29日(29.11.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/337820 1998年11月27日(27.11.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒471-0826 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 木本進弥(KIMOTO, Shinya)[JP/JP] 高木 貢(TAKAKI, Mitsugu)[JP/JP] 佐藤健治(SATO, Kenji)[JP/JP] 横山敏信(YOKOYAMA, Toshinobu)[JP/JP] 福田真介(FUKUDA, Shinsuke)[JP/JP] 〒431-0452 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニックEVエナジー株式会社内 Shizuoka, (JP)</p>	<p>高橋泰博(TAKAHASHI, Yasuhiro)[JP/JP] 勝田敏広(KATSUTA, Toshihiro)[JP/JP] 〒471-0826 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi, (JP)</p> <p>(71) 出願人 (米国についてのみ) 浅川紀英子(ASAKAWA, Kieko)[JP/JP] (浅川史彦 (死亡) の相続人) 〒471-0025 愛知県豊田市西町6丁目3番地1 Aichi, (JP)</p> <p>(72) 発明者 浅川史彦(ASAKAWA, Fumihiko) (死亡、相続人は浅川紀英子)</p> <p>(74) 代理人 石原 勝(ISHIHARA, Masaru) 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満3丁目1番6号 辰野西天満ビル5階 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>			
<p>(54) Title: STORAGE BATTERY</p> <p>(54) 発明の名称 集合蓄電池</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>				
<p>(57) Abstract</p> <p>A plurality of unit cells (1a to 1j) are electrically connected by bringing them into contact with the short side of a rectangular battery jar, and binding plates (14) arranged on both long sides are bound by a binding band (13) to join the unit cells integrally to provide a combined battery. The radiation conditions of the unit cells are uniformed to reduce the temperature difference among the unit cells by connecting the generating elements of the unit cells arbitrarily, by interposing heat transfer plates (30) between the unit cells arranged in parallel, or by circulating a coolant through the spaces between the unit cells. As a result, the charging efficiencies, as might otherwise be different according to the temperature conditions, are equalized, and the cell capacities are not different. Therefore no cell over-discharges and the cell lifetimes are prolonged.</p>				

複数の単電池（1 a ～ 1 j）を直方体である電槽の短側面側で当接させて電氣的に接続し、長側面の両側に配した結束板（1 4）の間を結束バンド（1 3）により拘束して各単電池を一体的に連結して集合蓄電池とする。集合蓄電池にする際、単電池の発電要素を任意に連結させたり、並列配置された単位電池間に伝熱プレート（3 0）を介在させるあるいは冷媒を単電池間に流通させるなどして各単電池の放熱条件を均等化し、単電池間の温度差を少なくすることにより、温度条件によって変化する充電効率を均等にするとともに、電池容量のばらつきがなくなるため、過放電となる電池が生じず、電池寿命が向上する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

集合蓄電池

5 技術分野

本発明は、所要の電力容量が得られるように複数の単電池を接続して集合電池の形態に構成された蓄電池に関し、特に、集合電池としての放熱性を向上させ、単電池間の温度差が小さくなるようにして充電効率を均等化させ、各単電池の電池容量のばらつきをなくした蓄電池に関するものである。

10

背景技術

複数の単電池を接続して一体的に連結し、集合電池として所要の電力容量が得られるように構成された従来の蓄電池は、例えば図 1 6 に示すように構成されている。この蓄電池は密閉型アルカリ蓄電池により集合電池を構成した例を示すものであり、この集合電池を構成する単電池 1 a ~ 1 j は、図 1 5 に示すように構成されている。

15

図 1 5 において、単電池 1 は、正極板と負極板とをセパレータを介して積層した電極群 7 を電解液と共に電槽 2 内に収容し、電槽 2 の開口部を安全弁 5 を設けた蓋 6 で閉じ、前記電極群 7 を構成する各正極板から引き出されたリードに接続された正極端子 3 と、各負極板から引き出されたリード 9 に接続された負極端子 4 とが蓋 6 に取り付けられて構成されている。

20

集合電池を構成する際には、図 1 6 に示すように、複数個の各単電池 1 a ~ 1 j をそれぞれの電槽 2 の幅の広い長側面間で当接させ、両端に位置する電槽 2 の外側に当接させたエンドプレート 3 2、3 2 間を結束バンド 3 3 で結束して、各単電池 1 a ~ 1 j を一体的に連結する。連結されて隣合う単電池 1 間の正極端子 3 と負極端子 4 との間が接続板 3 1 で接続され、各単電池 1 は直列接続される。また、各電槽 2 間が連結されるとき、電槽 2 の長側面の上下方向に形成されたリブ 8 が隣接間で突き合わされる状態になり、突き合わされるリブ 8、8 間に電槽 2 の上下方向に

25

貫通する冷媒流路が形成される。

蓄電池は充放電に伴って化学反応による反応熱やジュール熱が発生する。電気容量が大きくなるほどに発生する熱量は増加し、また電池を密閉化すると熱の電池外部への放熱が遅れて電池内部に蓄熱される度合いが増すため、密閉型蓄電池により

5 電力容量の大きな集合電池を構成する場合には、発生する熱を効率よく放熱するための構成を設けることが不可欠な要件となる。図 16 に示した従来の蓄電池の構成では、前述したように隣接する単電池 1、1 間にリブ 8 による冷媒流路が形成されるので、この冷媒流路に空気等の冷媒を強制的に流通させることにより、各単電池 1 の発熱を効果的に放熱することができる。このような放熱構造は、特開平 3-2

10 91867 号公報等に記載されている。

しかしながら、従来構成のように単電池を配列して集合電池を構成した場合、単電池 1 を多数配列するほど、その中ほどに位置する単電池 1 と外側に位置する単電池 1 との温度差が大きくなる問題点がある。図 16 に示した従来構成の場合、外側に位置する単電池 1 a、1 j は他の単電池 1 の発熱の影響を受ける度合いも少なく、

15 エンドプレート 32 に熱伝導する放熱効果もあり、放熱性のよい条件下におかれる。これに引き替え、中ほどの単電池 1 になるほど両側の単電池 1 の発熱の影響を受け、温度上昇が大きいのに放熱性が低い状態になる。従って、従来構成では、中ほどの単電池 1 になるほど放熱の条件が悪くなるため、各単電池 1 a ~ 1 j の温度は、外側で低く、中ほどで高くなる温度差が生じることになる。

20 蓄電池はその温度により充電効率に差が生じるので、従来構成のように集合電池を構成する各単電池に温度差がある状態では、各単電池の電池容量に差が生じることになる。このような電池容量に差が生じた各単電池を直列接続した集合電池は、放電末期には電池容量の少ない単電池は過放電の状態となる。また、このような単電池の電池容量に差が生じた状態での充放電の繰り返しは、集合電池のサイクル寿命を低下させ、放電可能な容量の低下を来すことになる。

25

本発明が目的とするところは、集合電池を構成する各単電池の温度差をなくして集合電池としての電池性能を向上させた蓄電池を提供することにある。

発明の開示

上記目的を達成するための本願の第1発明に係る蓄電池は、単電池の発電要素を収容した電槽が幅の狭い短側面と幅の広い長側面とからなる直方体に形成されてなり、この電槽の前記短側面間で複数の単電池を隣接させて連結し、所要電力容量の集合電池に形成したことを特徴とする。

この蓄電池の構成によれば、集合電池を構成する複数の単電池は、電槽の短側面を隣接させた状態で一列に配列されるので、各単電池の長側面は全て外部に面し、その温度環境は均等となるため、各単電池の温度差が極めて小さくなる。従って、電池温度により変化する充電効率にも差が生じ難く、電池容量にばらつきがなくなるので、放電時に過放電となる単電池の発生はなく蓄電池としてのサイクル寿命を長く保つことができる。

また、上記目的を達成するための本願の第2発明に係る蓄電池は、単電池の発電要素を収容した電槽が幅の狭い短側面と幅の広い長側面とからなる直方体に形成されてなり、この電槽の前記短側面間で複数の単電池を隣接させて連結して単位電池を形成し、この単位電池をそれらの電槽の長側面間で隣接させて複数列に並列配置し、複数列の単位電池を連結して所要電力容量の集合電池に形成したことを特徴とする。

この蓄電池の構成によれば、集合電池を構成する複数の単電池は、電槽の短側面を隣接させた状態で一列に配列された単位電池に形成され、更に単位電池は複数列に並列配置されるので、各単電池の長側面を外部に面した状態に配置することができ、温度環境を均等化することが容易となるため、各単電池の温度差が極めて小さくなる。従って、電池温度により変化する充電効率にも差が生じ難く、電池容量にばらつきがなくなるので、放電時に過放電となる単電池の発生はなく蓄電池としてのサイクル寿命を長く保つことができる。また、短側面間で連結した単位電池を更に並列に配置することにより、連結数を増加させたり、連結長さを短くして構成することが可能となる。

上記構成において、並列配置された単位電池間に、熱伝導性のよい伝熱プレートを配設して構成することにより、電槽の長側面が隣接して放熱性が低下する並列対面間の熱を伝熱プレートに熱交換させることができ、放熱性の低下する並列対面間の温度上昇を抑えることができる。

5 また、並列配置された単位電池間に、熱伝導性のよい伝熱プレートを配設すると共に、伝熱プレートの単位電池の連結方向の端部に、一体化された複数の単電池の外部に露出する端部伝熱プレートを連結して構成することにより、熱交換により温度上昇した伝熱プレートの熱を外部に露出する端部伝熱プレートから放熱させることができる。

10 また、伝熱プレート及び／又は端部伝熱プレートに、冷媒を流通させるように構成することにより、熱交換器を介した積極的な冷却が可能となり、各単位電池を最適温度に維持することができる。

15 また、各電槽をその短側面間で隣接させた状態で一体的に形成した電池ケース内に、各単電池の発電要素を配設して複数の単電池を連結状態に構成することにより、複数の単電池それぞれに共通の電池ケースを各単電池の電槽として複数の単電池を一体的に構成するので、電槽間を連結する構成を簡易に形成することができる。

20 また、一对の結束板により複数の単電池を挟み、一对の結束板の間を拘束することにより、複数の単電池を一体的に連結して構成することができ、複数の単電池の配列状態にかかわらず強固に一体化して連結することができる。

25 また、複数の単電池を任意の連結位置で任意方向に連結方向を変えて一体的に連結することができ、蓄電池の設置場所の状態により直線方向だけでなく任意方向への折り曲げ状態に連結することもできる。

30 また、電槽の側面に複数のリブを形成し、リブ間に形成される空間に冷媒を流通させるように構成することができる。リブに当接する結束板あるいは隣接電槽のリブどうしの当接により、リブ間に冷媒流路が形成されるので、この冷媒流路に冷媒を流通させることにより、各単電池の放熱を効果的に実施することができる。

図面の簡単な説明

- 図 1 は第 1 の実施形態に係る蓄電池 A の構成を示す斜視図であり、
図 2 は結束板による単電池の結束構造を強化する構成を示す斜視図であり、
図 3 は第 1 の実施形態の構成における冷媒流路の形成を示す平面図であり、
5 図 4 は第 2 の実施形態に係る集合電池構成を示す斜視図であり、
図 5 は第 2 の実施形態に係る蓄電池 B の構成を示す斜視図であり、
図 6 は第 3 の実施形態に係る蓄電池 C の構成を示す斜視図であり、
図 7 は第 3 の実施形態の構成における冷媒流路の形成を示す平面図であり、
図 8 は第 4 の実施形態に係る蓄電池 D の構成を示す斜視図であり、
10 図 9 は第 4 の実施形態の構成における冷媒流路の形成を示す平面図であり、
図 10 は伝熱プレートの放熱性の向上を図った変形例を示す断面図であり、
図 11 は第 5 の実施形態に係る蓄電池 E の構成を示す斜視図であり、
図 12 は第 6 の実施形態に係る蓄電池 F の構成を示す斜視図であり、
図 13 は各実施形態の構成と従来構成との各単電池温度の温度差を示す温度分布
15 図であり、
図 14 は各実施形態の構成と従来構成との放電容量の変化からサイクル寿命の差
を示す電池寿命図であり、
図 15 は単電池の構成を示す斜視図であり、
図 16 は従来技術に係る蓄電池の構成を示す斜視図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面を参照して本発明の一実施形態について説明し、本発明の理解に供する。尚、以下に示す実施形態は本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

25

本実施形態は、アルカリ蓄電池の一例であるニッケル水素蓄電池を集合電池として構成したものであるが、本構成を他の種類の蓄電池に対しても同様に適用することができる。以下、図 1 ～図 12 を参照して本発明の各実施形態に係る蓄電池の構

成について説明する。尚、従来構成と共通する要素には同一の符号を付し、本構成の新規要素を明らかにしている。

図 1 において、第 1 の実施形態に係る蓄電池 A は、ニッケル水素蓄電池である 10 個の単電池 1 a ~ 1 j を連結すると共に、各単電池 1 a ~ 1 j の正負の各電極端子 3、4 の間を直列接続して所要出力電圧が得られる集合電池として構成されている。各単電池 1 a ~ 1 j は、それぞれの直方体に形成された電槽 2 の幅の狭い短側面間を当接させて縦列状態に配列され、電槽 2 の幅の広い長側面の両側から結束板 1 4、1 4 で挟むことにより一体的に連結される。2 枚の結束板 1 4、1 4 の間は、図示するように両端側で結束バンド 1 3 により挟圧固定される。

10 尚、連結する単電池 1 の数が多い場合は、長い結束板 1 4 をその両端で結束バンド 1 3 により挟圧することになり、結束板 1 4 が薄い素材で形成されている場合、中間部位で膨らみを生じて、単電池 1 の連結に緩みを生じることになる。このような場合には結束板 1 4 の中央部位または複数の部位を結束部材により挟圧固定することができる。例えば、図 2 に示すように、コの字状の結束部材 1 2 を、中央部位
15 の底面方向から両結束板 1 4、1 4 を挟み込んで嵌入させ、前記結束部材 1 2 の開放端をボルト 1 5 及びナット 1 6 で締結すると、長く連結した単電池列を確実に結束固定することができる。

前記結束板 1 4 は、連結された各単電池 1 a ~ 1 j を結束すると同時に、それぞれの単電池 1 の電槽 2 の長側面に形成された複数のリブ 8 に当接して、図 3 に示す
20 ように、複数のリブ 8、8 間に冷媒流路 1 1 を形成する。単電池 1 の上下方向に形成されたこの冷媒流路に冷媒、例えば空気を強制流通させることにより、各単電池 1 a ~ 1 j の発熱は、電槽 2 の長側面の両側から空気に奪われて各単電池 1 a ~ 1 j は冷却される。

このような集合電池の冷却構成によれば、各単電池 1 a ~ 1 j はその配列位置に
25 関係なく均等に冷却されるので、各単電池 1 a ~ 1 j の温度は均等化される。

蓄電池はその温度により充電効率に差が生じるため、複数の単電池を接続して集合電池を構成するとき、各単電池の温度が異なると充電効率に差が生じて各単電池

の電池容量に差が生じる。その結果、放電時の末期において電池容量の小さい単電池は過放電状態となり、その単電池に劣化を来すだけでなく、集合電池としての放電可能容量が低下する。従って各単電池の温度を均等化することは、集合電池を構成する上で重要な課題であるが、上記第 1 の実施形態の構成によれば、各単電池 1 a ~ 1 j の温度環境はほぼ均等であり、各単電池 1 a ~ 1 j の充電効率は均等化される。従って、各単電池 1 a ~ 1 j の電池性能は均等な状態に保たれる。放電時においても過放電の状態に陥る単電池 1 の発生はなく、集合電池としてのサイクル寿命や放電可能容量は安定した状態に保たれる。

図 4 は、第 2 の実施形態に係る蓄電池 B として使用する集合電池 20 の構成を示すもので、10 個の単電池 21 a ~ 21 j それぞれの電槽は電池ケース 22 として一体的に形成されている。前記電池ケース 22 は外形上は一体化されているが、各単電池 21 a ~ 21 j の単位で仕切り 18 を設けて、各単電池 21 a ~ 21 j は独立した状態に構成されている。このように各単電池 21 a ~ 21 j は構造的には一体だが個々に独立しているので、それぞれの正極端子 3 と負極端子 4 との間が、接続板 10 により直列接続されて、所要の出力電圧が得られる集合電池 20 として構成される。この集合電池 20 は、比較的小容量の集合電池を構成する場合は、温度環境が良好であれば、自然放熱させて使用することも可能である。しかし、比較的大きな電池容量に構成し、集合電池としての機械的強度を保つためには、図 5 に示すように、結束板 14、14 を取り付け機械的強度を強化すると共に、放熱構造を備えた蓄電池 B として構成される必要がある。

図 5 に示すように、蓄電池 B は、前記集合電池 20 の両面に形成されたリブ 23 に当接させて結束板 14、14 を配し、前記結束板 14、14 をその両端側で結束バンド 13 により結束して構成される。各単電池 21 a ~ 21 j それぞれの電槽は電池ケース 22 として一体化されているので、各単電池 21 a ~ 21 j の発熱は一体化された電池ケース 22 に分散して平均化される。更に、各単電池 21 a ~ 21 j の放熱条件はほぼ同一なので、各単電池 21 a ~ 21 j それぞれの温度差は少ない。また、第 1 の実施形態の構成と同様の、リブ 23 により結束板 14 と電池ケー

ス 2 2 との間に形成される冷媒流路 1 9 に空気を強制流通させることによって放熱性を強化する冷却構造も、各単電池 2 1 a ~ 2 1 j においてほぼ同一の放熱効果が得られるので、各単電池 2 1 a ~ 2 1 j それぞれの温度差は少なく、各単電池 2 1 a ~ 2 1 j の電池性能は均等な状態に保たれる。従って、各単電池 2 1 a ~ 2 1 j の充電効率は均等化され、放電時においても過放電の状態に陥る単電池 2 1 の発生はなく、集合電池としてのサイクル寿命や放電可能容量は安定した状態に保たれる。

以上説明した蓄電池 A、B は、単電池の配列方向に長いが、薄型なので、電気設備／機器等において、その多くが直線的な形状に形成される筐体内に、その筐体に沿って蓄電池を配設することができ、筐体容積の有効利用を図ることができる。また、狭いスペースを有効利用することができるので、蓄電池の收容スペースに苦慮する電気自動車内への配設においても有利である。また、単電池の連結は必ずしも直線的でなくてもよく、連結の途中から直角に折り曲げた形態や、コの字状に配列した形態等に構成することもできるので、收容スペースに合わせた連結構造に構成することができる。

図 6 は、蓄電池が単電池の配列方向に長くなることを抑えるため、単電池を折り返し構造にして連結した第 3 の実施形態に係る蓄電池 C の構成を示す。蓄電池 C は、10 個の単電池 1 a ~ 1 j を 5 個ずつ 2 列に配列し、第 1 の実施形態に示した蓄電池 A と同じ出力電圧を得ることができるように構成した。この構成では、蓄電池 A よりも、単電池の配列方向の長さを短くすることができ、長さ方向の收容スペースに制約がある場合に有効である。收容スペースの制約がなく、高い出力電圧が要求される場合は、蓄電池 A の構成を 2 列に配列して、このような折り返し構造に構成することもできる。

図 6 において、蓄電池 C は、電気的には直列接続される各単電池 1 a ~ 1 j を、単電池 1 a ~ 1 e の列（単位電池）と、単電池 1 f ~ 1 j の列（単位電池）とに 2 列に配列し、各列間を電槽 2 の長側面に形成されたリブ 8 どうして当接させ、各列の外面側となる長側面に形成されたリブ 8 に当接させて結束板 2 4、2 4 を配し、前記結束板 2 4、2 4 をその両端側で結束バンド 2 5 で結束固定して構成される。

この構成において、第 1 の実施形態で示した蓄電池 A と異なる点は、単電池 1 同士が長側面で当接する側の放熱条件が低下することである。

図 7 A に示すように、並列する単電池 1、1 が当接する面は互いのリブ 8、8 が当接して、その間に中央冷媒流路 2 6 が形成される。一方、両外側のそれぞれの長側面はリブ 8 に結束板 2 4 が当接して外側冷媒流路 2 7 が形成される。この中央冷媒流路 2 6 及び外側冷媒流路 2 7 に強制送風される空気の流通により各単電池 1 a ~ 1 j は冷却されるが、長側面間で接する内側では単電池間で互いの発熱の影響を受けて温度上昇が大きいので、内側の長側面の放熱条件はよくない。これに引き替え、外側の長側面は、結束板 2 4 に熱伝導する放熱や外気に触れる度合いの大きさのため放熱条件は良好である。このように、蓄電池 C の構成は、個々の単電池 1 の内側の長側面と外側の長側面とで温度差が生じるが、これは各単電池 1 a ~ 1 j に均等な条件であり、各単電池 1 a ~ 1 j それぞれの温度は均等化される。従って充電効率の均等化を図ることができ、集合電池としてのサイクル寿命や放電可能容量は安定した状態に保つことはできる。尚、リブ 8 の形状は任意の断面形状に形成することができるので、中央冷媒流路 2 6 は図 7 B、図 7 C に示すような開口形状にすることもできる。外側冷媒流路 2 7 についても同様である。

図 8 は、第 4 の実施形態に係る蓄電池 D の構成を示す。蓄電池 D は、第 3 の実施形態に係る蓄電池 C の構成における単電池 1 a ~ 1 e の列と、単電池 1 f ~ 1 j の列との間に、伝熱プレート 3 0 を配設すると共に、この伝熱プレート 3 0 の両端に端部伝熱プレート 2 9、2 9 を配設して構成されている。この伝熱プレート 3 0 はアルミニウムあるいは銅等の熱伝導性のよい材料により形成されているので、配設された伝熱プレート 3 0 は、図 9 に示すように冷媒流路 2 7 及び単電池 1 a ~ 1 j に接して、単電池 1 から熱を奪う。また伝熱プレート 3 0 を配設することで、単電池 1 が冷媒と熱交換する効果も向上し、並列する単電池 1、1 間の放熱効果が向上するので、単電池 1 の内側と外側との温度差が小さくなる。また、伝熱プレート 3 0 はその両端で端部伝熱プレート 2 9、2 9 に連結されているため、熱交換した熱を端部伝熱プレート 2 9 に逃がすことができる。端部伝熱プレート 2 9 は外部に対

する開放面を有し、結束バンド35に当接しているので放熱性がよく、伝熱プレート30の熱を効果的に放熱する。

この伝熱プレート30及び端部伝熱プレート29、29を用いた構成により、単電池1をその短側面で連結した縦列連結の状態を並列に連結する構成においても、
5 各単電池1a～1jそれぞれの温度がほぼ均等となり、充電効率の均等化を図ることができる。従って、過放電の状態に陥る単電池1の発生はなく、集合電池としてのサイクル寿命や放電可能容量を安定した状態に保つことができる。

前記伝熱プレート30及び端部伝熱プレート29、29による伝熱効果を向上させれば、図8に示したような2列に並列した構成だけでなく、3列以上に並列して
10 構成することも可能となる。例えば、伝熱プレート30の素材として更に熱伝導性のよい材料を採用することや、伝熱プレート30を、冷媒流路を形成した中空構造とする等の構成によって、並列する単電池1、1間の対面部の温度上昇を抑え、外側に位置する単電池1の温度と同等に保つことができる。

また、図10Aに示すように、隣接する単電池1、1の間に配した伝熱プレート
15 40と結束バンドに相当する伝熱プレート41、41とを一体的に形成し、伝熱プレート40と伝熱プレート41、41とをつなぐ底面に冷媒流路43を設けることにより、放熱効果をより向上させることができる。また、図10Bに示すように、各伝熱プレート42、42、42それぞれに冷媒流路44を設けることにより、更なる放熱効果の向上を図ることができる。また、端部伝熱プレート29の露出位置
20 に熱交換器を介した冷媒を流通させることにより、放熱効果を向上させることができる。また、端部伝熱プレート29に冷媒流路を設けることにより、更なる放熱効果の向上を図ることができる。

上記第3及び第4の各実施形態に示した構成は、第2の実施形態に示した電池ケース22を用いた蓄電池Bの構成にも同様に適用することができる。

25 図11は、第5の実施形態に係る蓄電池Eの構成を示す。蓄電池Eは、仕切り18を設けた電池ケース36、36により、5個の単電池21a～21eを接続して一体化した単位電池38aと、同じく5個の単電池21f～21jを接続して一体

化した単位電池 38 b とを並列して当接させ、結束板 24、24 を各集合電池 38 a、38 b の外側に当接させて、その両端間を結束バンド 25 により結束固定して構成されている。

また、図 12 は、第 6 の実施形態に係る蓄電池 F の構成を示す。蓄電池 F は、仕切り 18 を設けた電池ケース 36、36 により、5 個の単電池 21 a ~ 21 e を接続して一体化した単位電池 38 a と、同じく 5 個の単電池 21 f ~ 21 j を接続して一体化した単位電池 38 b とを並列にして、その間に伝熱プレート 30 を挟んで当接させ、この伝熱プレート 30 の両端に端部伝熱プレート 29、29 を連結し、結束板 24、24 を各集合電池 38 a、38 b の外側に当接させて、その両端間を結束バンド 35 により結束固定して構成されている。

これら蓄電池 E 及び蓄電池 F の放熱作用及び効果は、先に示した第 3 及び第 4 の実施形態の構成と同様なので、その説明は省略し、以下に示す放熱効果とサイクル寿命とについての検証結果で従来技術との差を示す。

以上説明した第 1 ~ 第 6 の各実施形態に係る蓄電池 A ~ F と、図 16 に示した従来構成とについて、その放熱効果と、充放電サイクルに伴う放電容量の変化を比較検証した結果について次に説明する。尚、各蓄電池 A、C、D を構成する単電池と各蓄電池 B、E、F を構成する単電池とは、後者が個別の電槽 2 ではなく一体的な電池ケース 22 または 36 を使用している点において前者と異なるだけで内部構成は共通のものである。また、各蓄電池 A、C、D と従来構成とに採用した単電池 1 は同一である。

まず、全構成に共通となる単電池の構成及び電池容量の規模について説明する。単電池 1 は、図 15 に示したように構成される。尚、単電池 21 の場合は前記の通り電槽 2 を電池ケース 22 または 36 に変更したものである。

図 15 において、極板群 7 を構成する正極板は活物質である水酸化ニッケル粉末を発泡状ニッケル多孔体に充填し、所定厚さに圧延した後、所定寸法に切断し、極板 1 枚当たりの容量が 10 A h となるニッケル正極に形成される。また、負極板は電気化学的に水素の吸蔵・放出が可能な組成を有する水素吸蔵合金粉末を結着剤と

共にパンチングメタルに塗着し、所定厚さに圧延した後、所定寸法に切断して、極板1枚当たりの容量が13Ahとなる水素吸蔵合金負極に形成される。これらの正極板、負極板それぞれを袋状のセパレータで包み、このセパレータで包まれた正極板10枚と負極板11枚とを交互に積層して、この積層厚さが電槽2または電池ケース22、36の内寸に対して約85～100%となるように形成する。正極板それぞれから引き出されたリードは正極端子3に接続され、負極板それぞれから引き出されたリード9は負極端子4に接続され、ポリプロピレン製の電槽2または電池ケース22、36に收容される。この電槽2または電池ケース22、36内にアルカリ電解液を注液し、電槽2または電池ケース22、36の開口部を安全弁5を設けた蓋6により密閉する。このように形成された単電池1または21は、初充放電（充電：10A×15時間、放電：20Aで1.0Vまで）を行い、前記極板群7を膨張させることにより極板群7の最外部が電槽2または電池ケース22、36の内面に接する状態にする。この単電池1または21は、正極で電池容量が規制されるので、電池容量は100Ahとなる。尚、ニッケル水素蓄電池の単電池当たりの公称電圧は1.2Vである。従って、本実施形態及び従来構成に示すように単電池を10個直列接続した場合の出力電圧は12Vとなる。

上記のような電池容量に形成された単電池1を用いて構成された蓄電池A～F及び従来構成の蓄電池について、サイクル寿命試験を実施した。この試験は、10Aで12時間充電した後、1時間放置し、その後20Aで9Vに電圧低下するまで放電させる。放電容量の計算は、電池電圧が9Vになるまでの放電時間を用いて算出した。また、充電時には、環境温度20℃の条件下で蓄電池の底部側から上方に向けてファンにより送風し、冷媒流路に平均1.5m/secの流速で空気流通させた。

このサイクル寿命試験100サイクル時の充電終了時における各蓄電池A、C、Dと従来構成とにおける各単電池1a～1jの温度分布状態の測定結果は、図13Aに示すようになった。また、単電池21を用いて構成された蓄電池B、E、Fと従来構成とにおける各単電池21a～21j（従来構成は1a～1j）の温度分布

状態の測定結果は、図 1 3 B に示すようになった。

従来構成では両端に位置する単電池 1 a、1 j の温度は比較的低いが、中ほどの単電池 1 d ~ 1 g の温度は高く、単電池間の温度差が大きいことが分かる。これに比較して、蓄電池 A、B の構成では単電池間の温度差はほとんどなく、ほぼ均等な温度分布状態にある。また、蓄電池 C は全体の温度が比較的高いが温度分布は許容範囲内にあるといえる。この蓄電池 C の構成に伝熱プレート 3 0 を介在させた蓄電池 D の構成では、伝熱プレート 3 0 の放熱効果が明らかで全体温度の低下に寄与している。この傾向は、蓄電池 E と蓄電池 F とを比較しても同様である。この比較検証からも明らかなように、本実施形態の構成では従来構成に比して単電池間の温度差が著しく減少し、全体温度の低下にも寄与していることがわかる。

次に、上記試験条件のもとで実施したサイクル寿命の結果について、図 1 4 A、図 1 4 B に示す。図 1 4 A は蓄電池 A、C、D と従来構成との比較、図 1 4 B は蓄電池 B、E、F と従来構成との比較である。

従来構成では、放電容量が 1 0 0 A h であったものが 7 0 A h となってしまう充放電サイクルが短く、サイクル寿命は本実施形態の各構成に比して短いことがわかる。本実施形態の中でもサイクル寿命の点でも優れているのは、蓄電池 A、B の構成で、単電池間の温度差が極めて小さいため、単電池間で充電効率の差が少なく、電池容量のばらつきがなくなり、過放電となる単電池がなくなることが要因と考えられる。また、蓄電池 C、E の構成はここでも伝熱プレート 3 0 の放熱効果が単電池間の温度差を少なくして、並列配置した場合でも優れた電池性能が得られることを示している。

産業上の利用可能性

以上の説明の通り本発明によれば、複数の単電池を接続して所要の出力電力が得られる集合電池として蓄電池を構成するとき、各単電池の温度差が少なくなるので、温度条件により変化する充電効率の差が少なくなる。その結果、電池容量の差が少なくなり、放電時に過放電となる単電池が発生することがないため、過放電による

電池の劣化を来すことがないので、蓄電池のサイクル寿命を長く保ち、電池性能を向上させる上で有用である。

請 求 の 範 囲

1. 単電池（１）の発電要素を収容した電槽（２）が幅の狭い短側面と幅の広い長側面とからなる直方体に形成されてなり、この電槽（２）の前記短側面間で隣接させて複数の単電池（１）を連結して所要電力容量の集合電池に形成したことを特徴とする蓄電池。

2. 単電池（１）の発電要素を収容した電槽（２）が幅の狭い短側面と幅の広い長側面とからなる直方体に形成されてなり、この電槽（２）の前記短側面間で隣接させて複数の単電池（１）を連結した単位電池を形成し、この単位電池をそれらの電槽（２）の長側面間で隣接させて複数列に並列配置し、複数列の単位電池を連結して所要電力容量の集合電池に形成したことを特徴とする蓄電池。

3. 並列配置された単位電池間に、熱伝導性のよい伝熱プレート（３０）を配設した請求項２記載の蓄電池。

4. 並列配置された単位電池間に、熱伝導性のよい伝熱プレート（３０）を配設すると共に、この伝熱プレート（３０）の単位電池の連結方向の端部に、一体化された複数の単電池（１）から外部に露出する端部伝熱プレート（２９）を連結した請求項２記載の蓄電池。

5. 伝熱プレート（３０）及び／又は端部伝熱プレート（２９）に、冷媒を流通させるようにした請求項３または４記載の蓄電池。

6. 各電槽をその短側面間で隣接させた状態に一体的に形成した電池ケース（２２、３６）内に、各単電池（２１）の発電要素を配設して複数の単電池（２１）を連結状態に構成した請求項１記載の蓄電池。

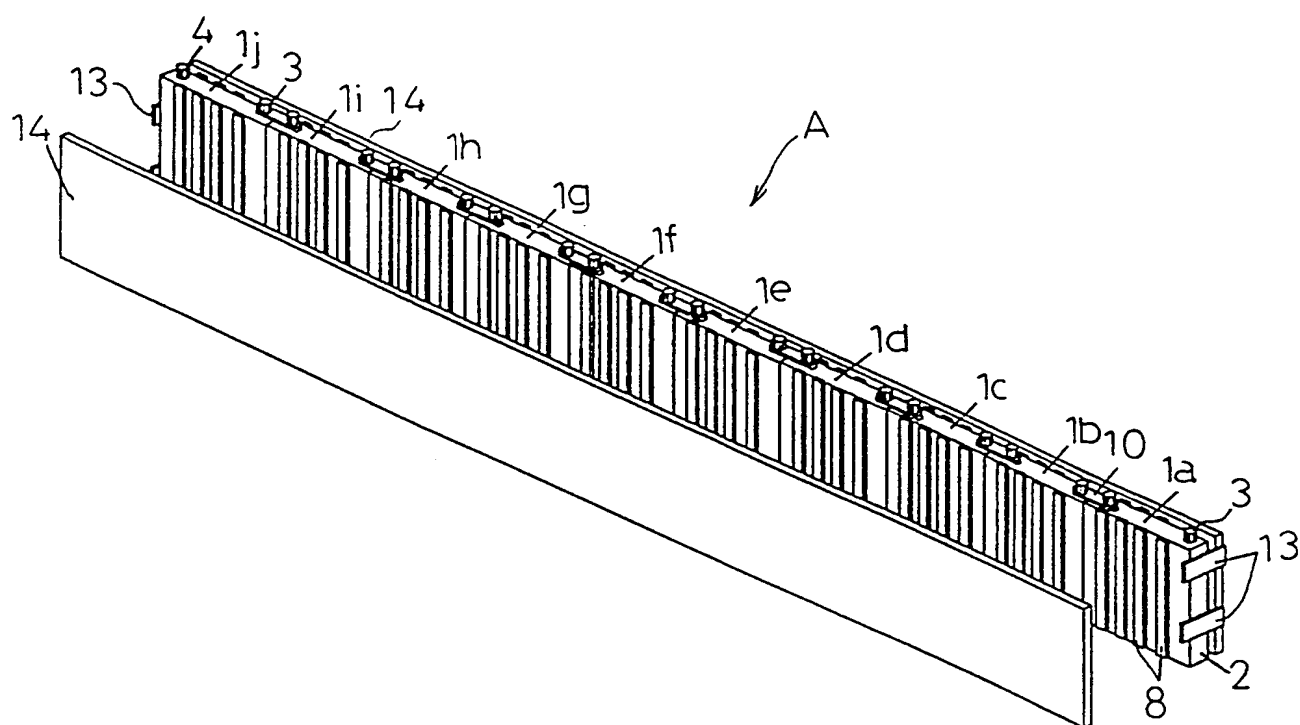
7. 一对の結束板（14、24）により複数の単電池（1、21）を挟み、
一对の結束板（14、24）の間を拘束することにより、複数の単電池（1、21）
を一体的に連結した請求項1または2記載の蓄電池。

5

8. 複数の単電池（1）を任意の連結位置で任意方向に連結方向を変え
て一体的に連結した請求項1または2記載の蓄電池。

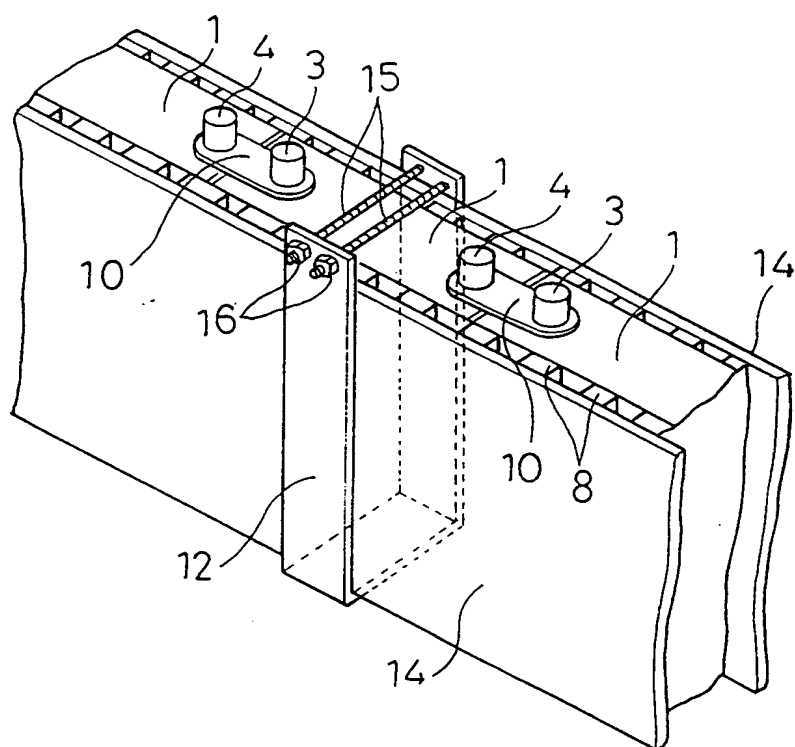
9. 電槽（2、22、36）の側面に複数のリブ（8、23）を形成し、
10 リブ（8、23）間に形成される空間（11、19、26、27）に冷媒を流通さ
せるようにした請求項1、2、6のいずれか一項に記載の蓄電池。

図 1



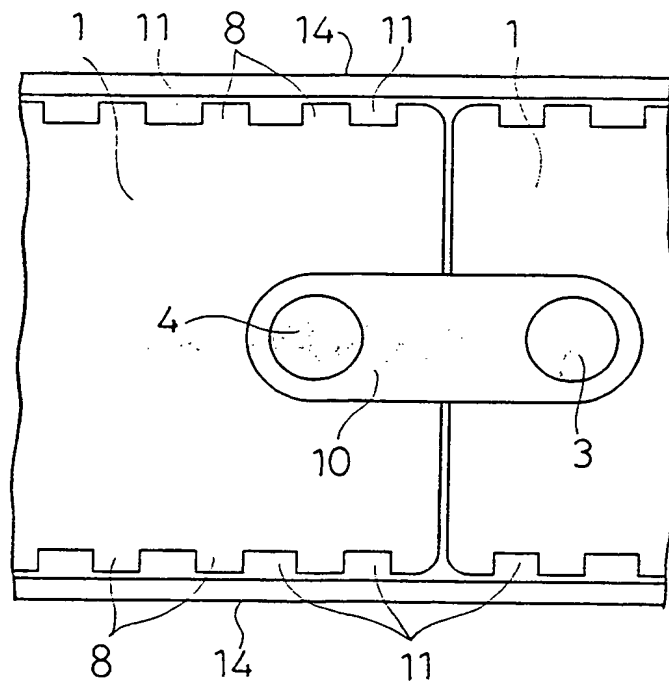
THIS PAGE BLANK (USPTO)

2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

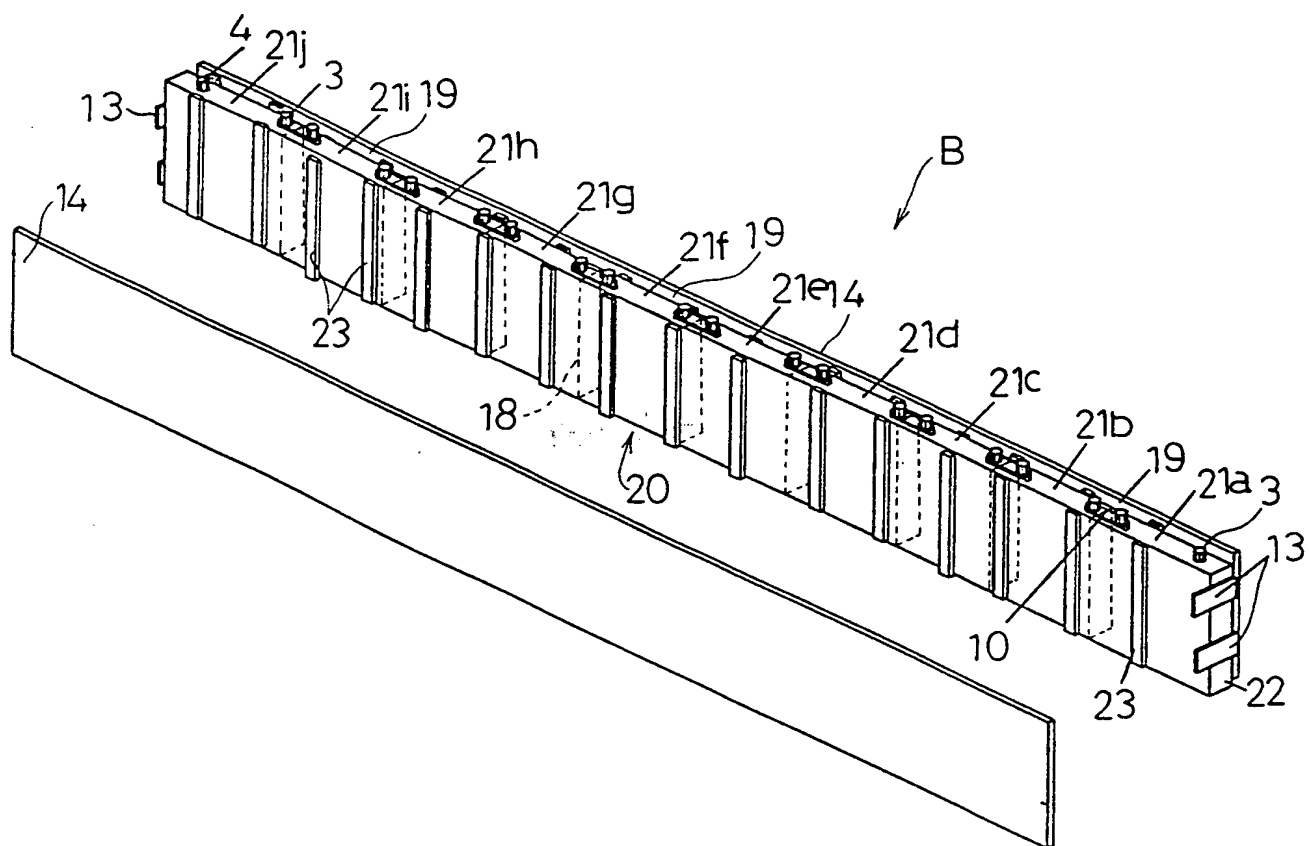
図 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

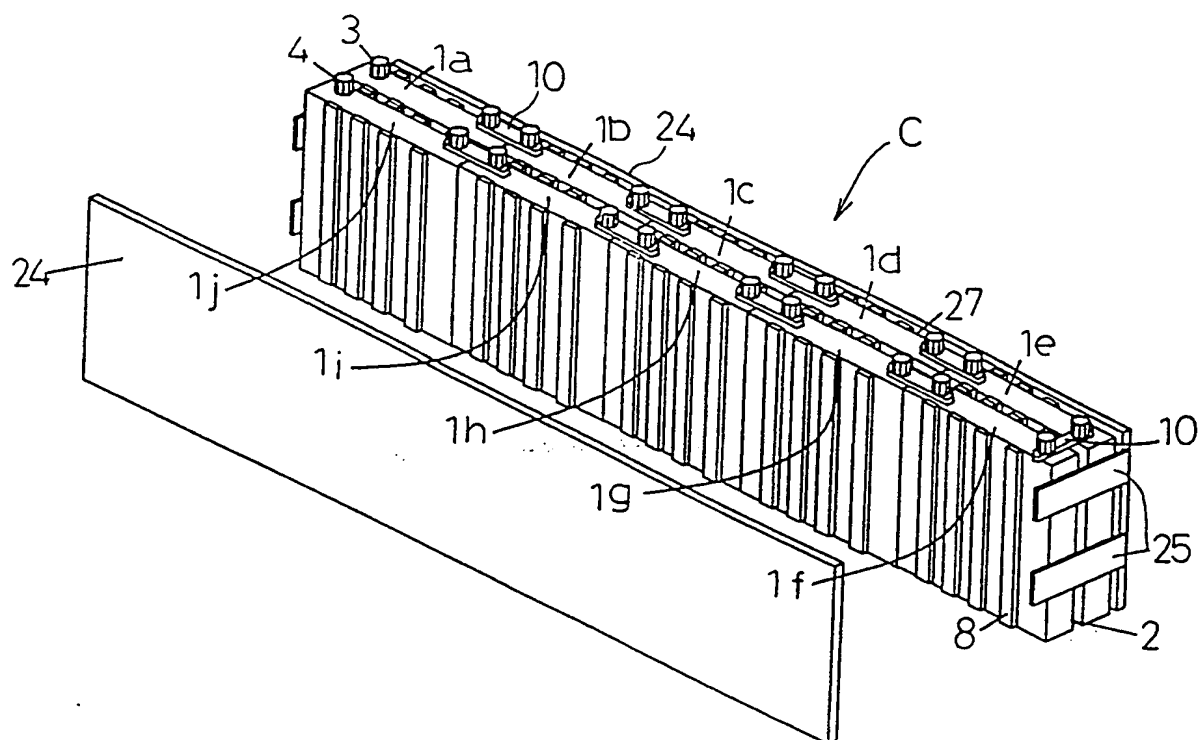
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 7 A

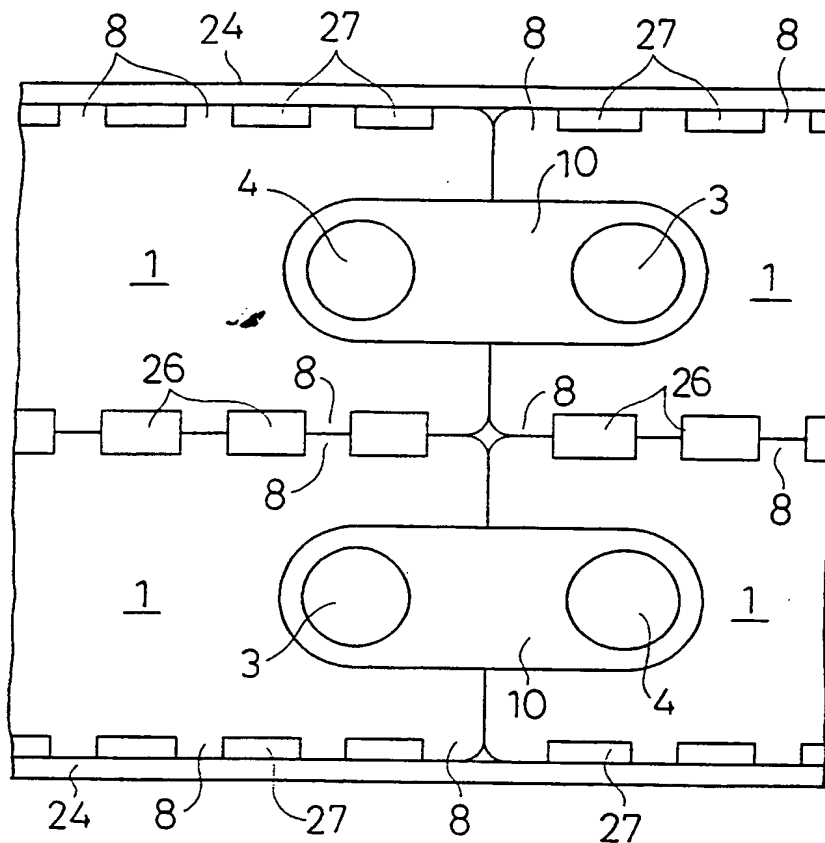


図 7 B

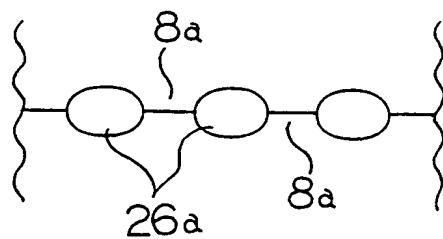
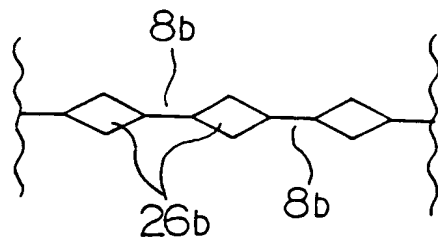
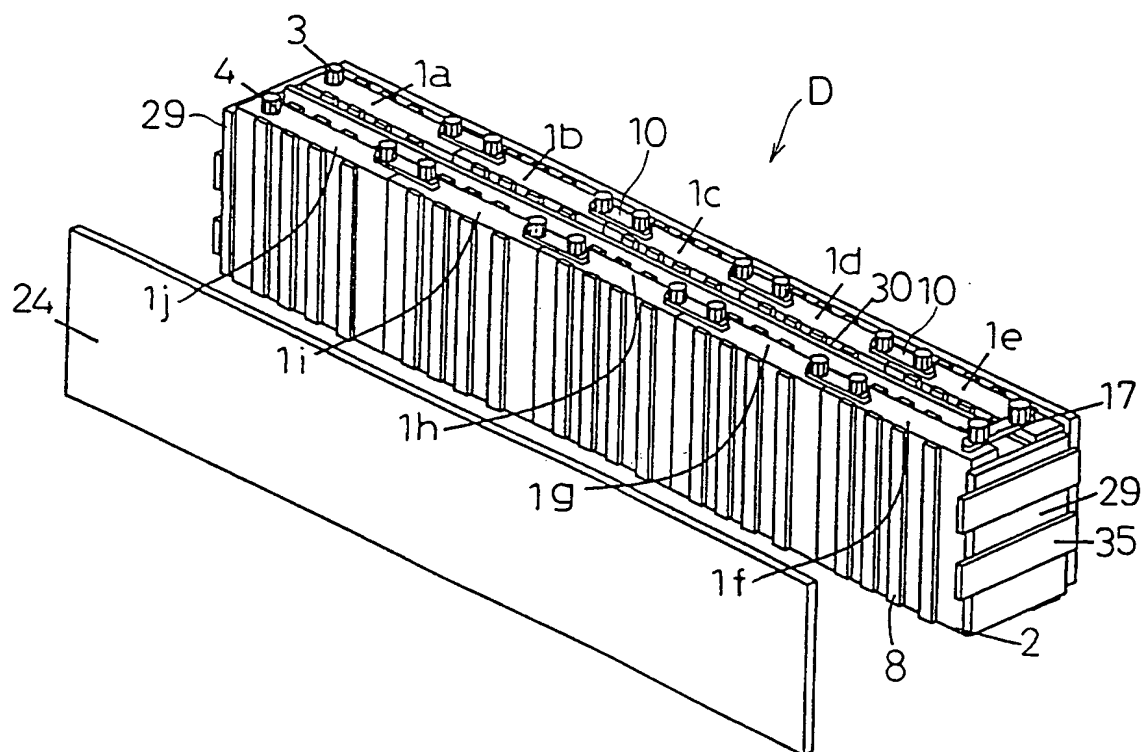


図 7 C



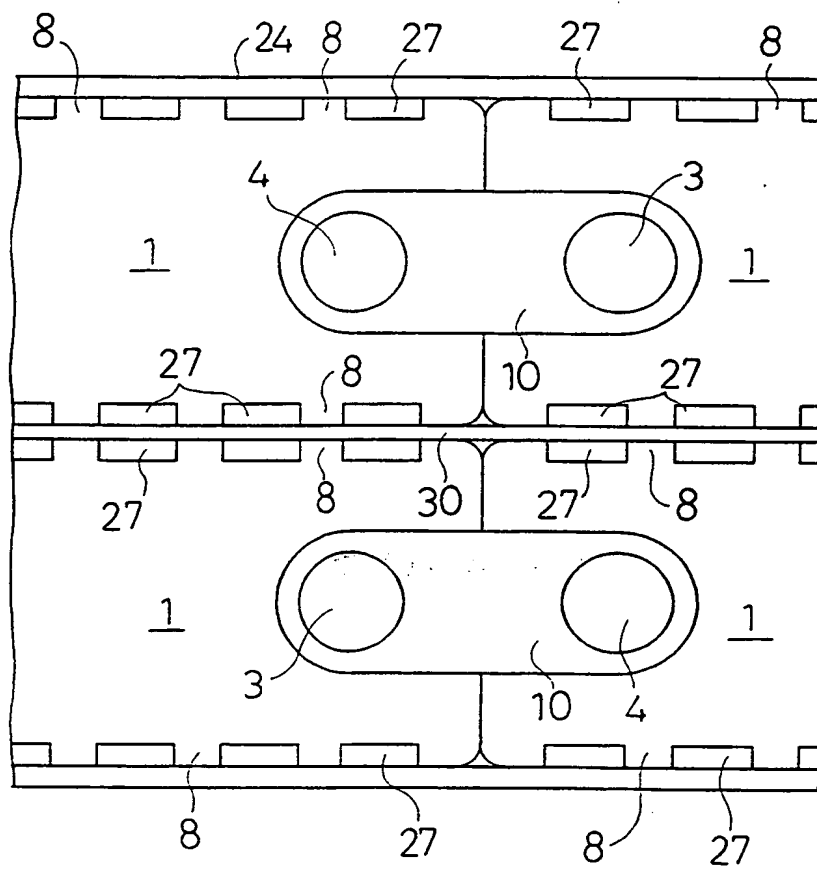
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 8



THIS PAGE BLANK (USPTO).

図 9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 10 A

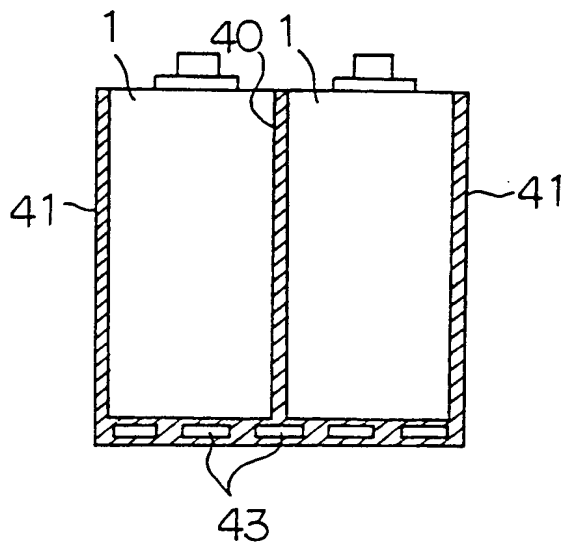
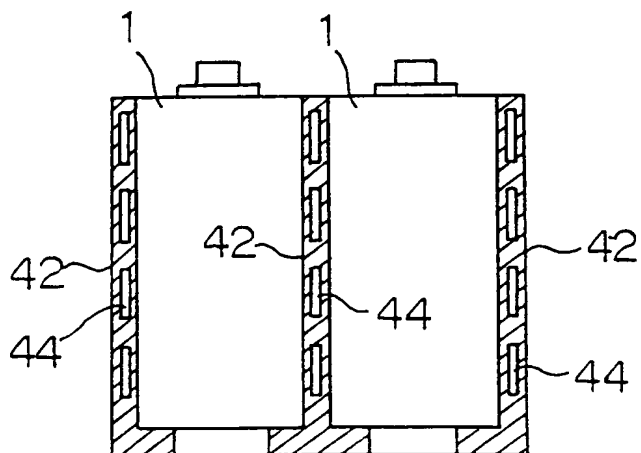


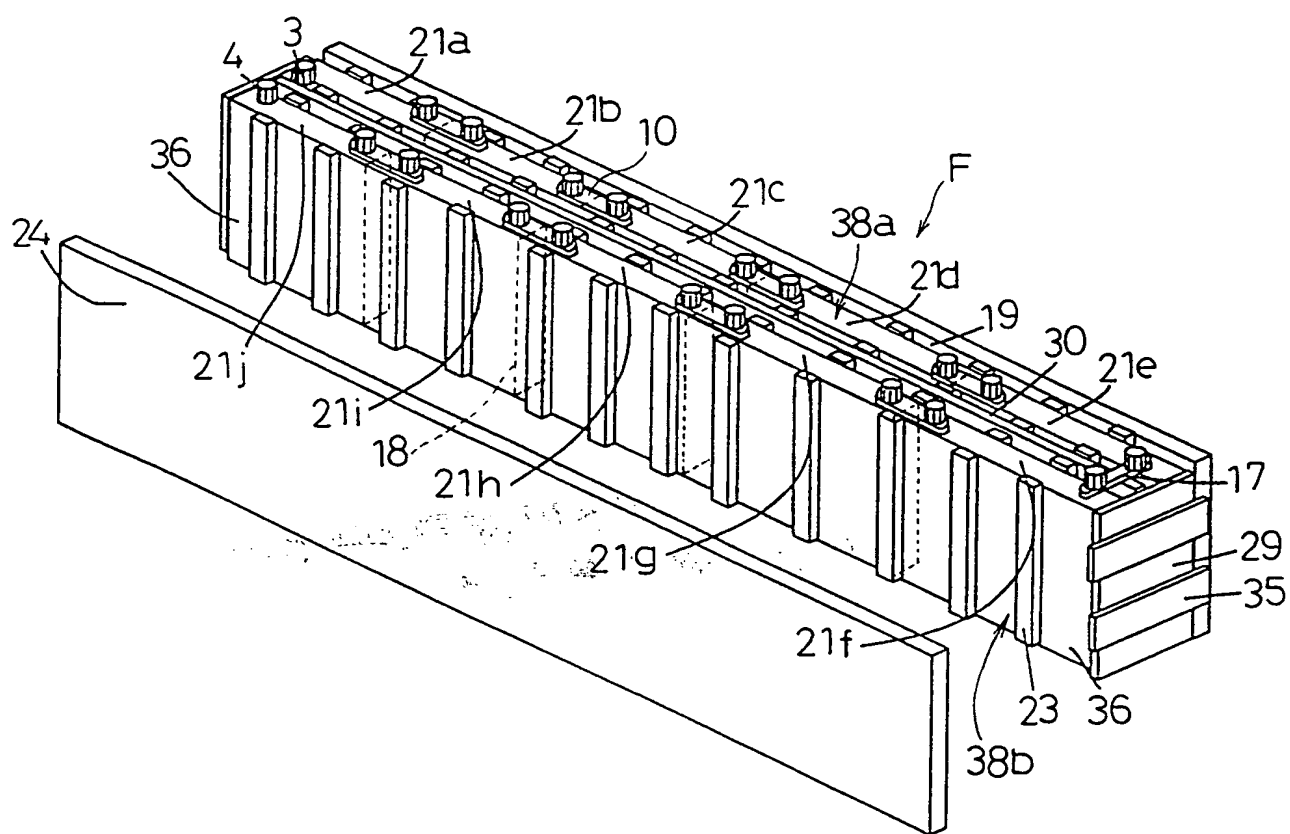
図 10 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

-THIS PAGE BLANK (USPTO)

图 12



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 3 A

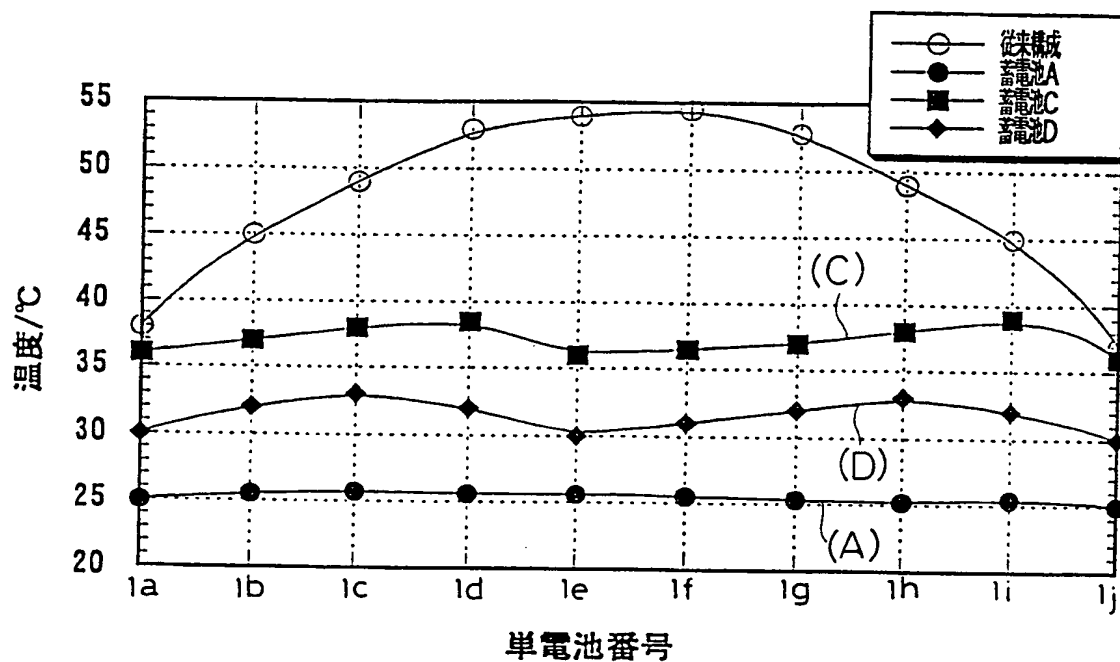
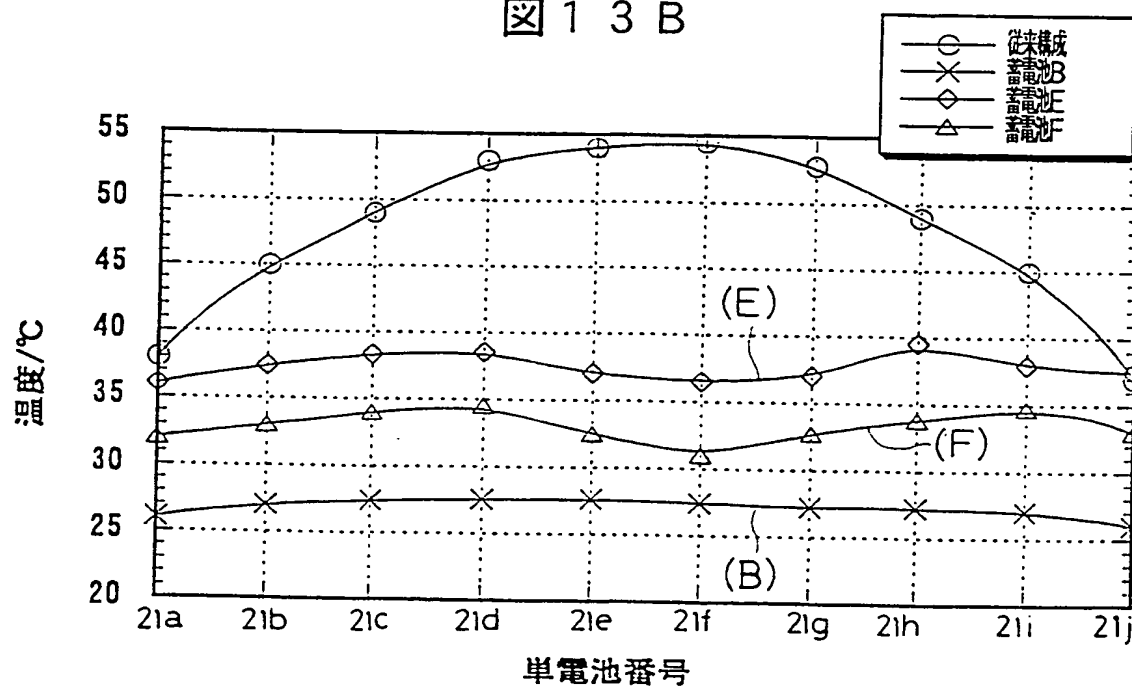


図 1 3 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 4 A

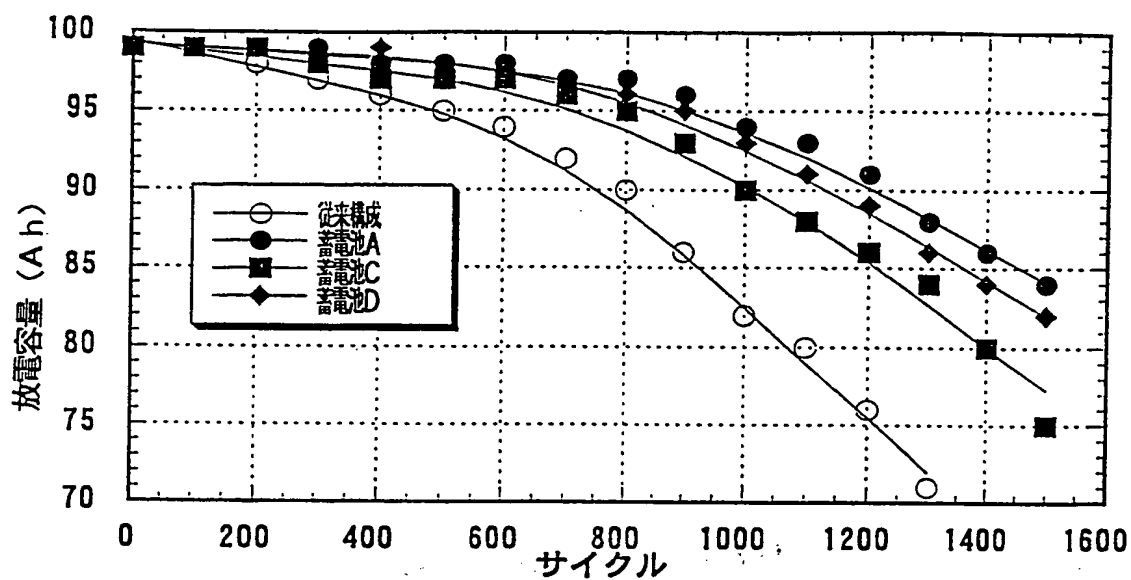
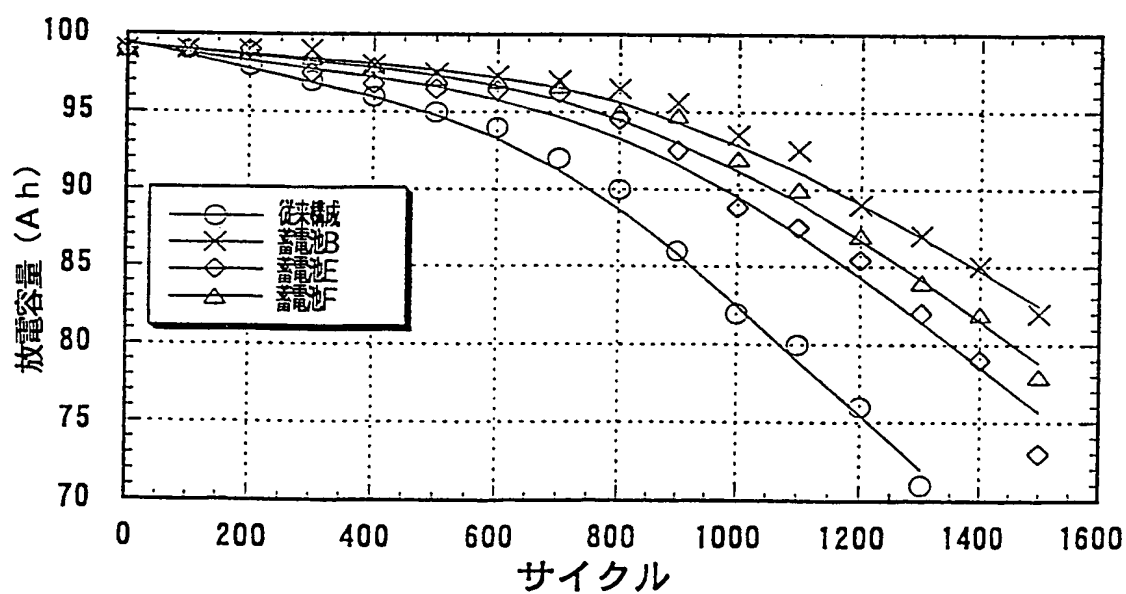


図 1 4 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 5

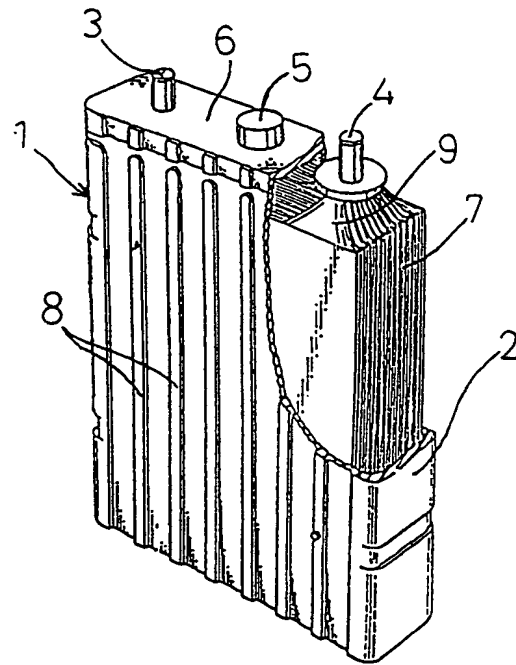
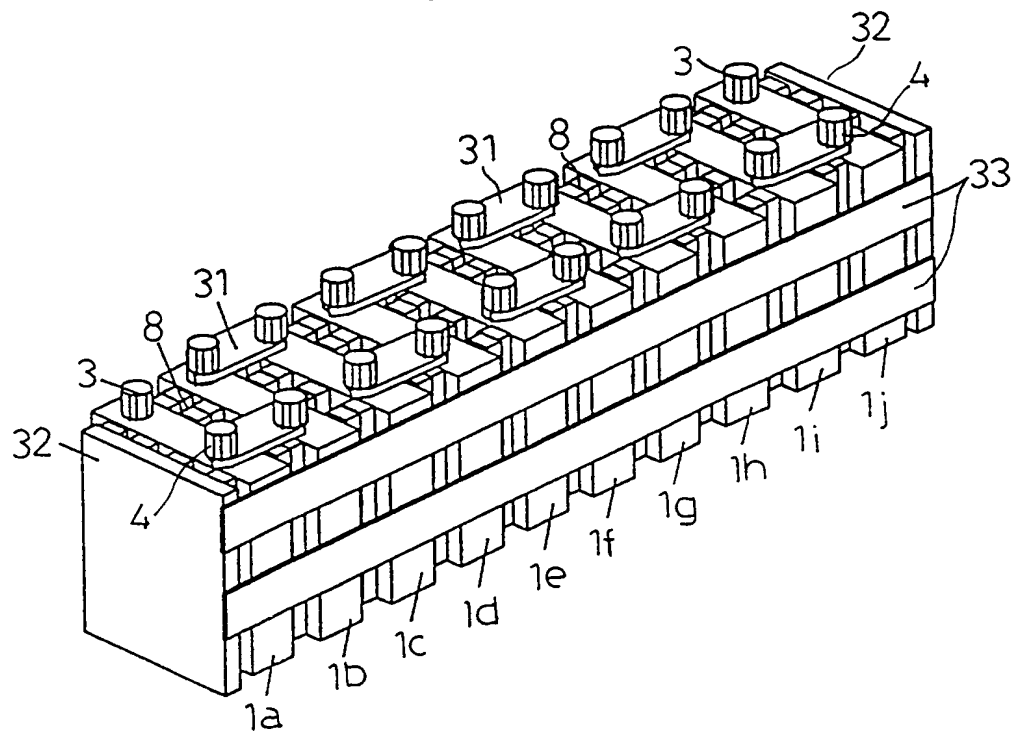


図 1 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01M2/10, H01M10/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01M2/10, H01M10/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

ECLA, H01M2/10C4B, H01M10/50
WPIL, BATTERY, CELL, ASSEMBLY, CLAMP

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-219181, A (Sony Corporation), 19 August, 1997 (19.08.97),	1, 2, 6-8
Y	Claims; column 2, lines 8 to 18; column 5, line 11 to column 6, line 17; drawings (Family: none)	1-9
X	JP, 7-14616, A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 17 January, 1995 (17.01.95),	1, 2
Y	Claims; column 1, line 18 to column 2, line 41 (Family: none)	1-4
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application	1-3, 6
Y	No.17023/1990 (Laid-open No.109269/1991) (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 11 November, 1991 (11.11.91), Claims of Japanese Utility Model Application; page 2, line 1 to page 4, line 1; drawings (Family: none)	1-6
Y	JP, 10-154494, A (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.), 09 June, 1998 (09.06.98), Claims; column 1, line 45 to column 2, line 24; drawings (Family: none)	3, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
27 December, 1999 (27.12.99)

Date of mailing of the international search report
18 January, 2000 (18.01.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06671

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 9-306447, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 28 November, 1997 (28.11.97), Claims; column 2, line 16 to column 3, line 21; drawings (Family: none)	3, 4
Y	JP, 10-106521, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 24 April, 1998 (24.04.98), Claims; column 2, line 11 to column 3, line 27; drawings (Family: none)	5
Y	US, 5766801, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 16 June, 1998 (16.06.98), Claims; column 1, line 40 to column 2, line 37; drawings & JP, 9-120808, A ((Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 06 May, 1997 (06.05.97), Claims; column 3, line 14 to column 4, line 18; drawings) & EP, 771038, A	1-9
X	US, 5766801, A (General Electric Company), 28 August, 1984 (28.08.84),	1, 2, 6, 8, 9
Y	Claims; column 5, line 5 to 43, column 5, line 61 to column 6, line 3; drawings; especially, Figs. 1, 2 (Family: none)	1-9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 17023/1989 (Laid-open No. 23619/1975) (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 27 June, 1975 (27.06.75), Claim of Japanese Utility Model Application; page 2, line 12 to page 3, line 4; drawings (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M2/10, H01M10/50

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H0M2/10, H01M10/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案登録公報 1996-1999年

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

ECLA, H01M2/10C4B, H01M10/50

WPIL, BATTERY, CELL, ASSEMBLY, CLAMP

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-219181, A (ソニー株式会社), 19. 8月. 1	1, 2, 6-8
Y	997 (19. 08. 97), 特許請求の範囲, 第2欄第8-18行, 第5欄第11行-第6欄第17行, 図面 (ファミリーなし)	1-9
X	J P, 7-14616, A (日本電池株式会社), 17. 1月. 1	1, 2
Y	995 (17. 01. 95), 特許請求の範囲, 第1欄第18行-第2欄第41行 (ファミリーなし)	1-4
X	日本国実用新案登録出願2-17023号 (日本国実用新案登録出願公開3-109269号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム, (日本電池株式会社), 11. 1	1-3, 6
Y		1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 12. 99

国際調査報告の発送日

18.01.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石井 淑久

電話番号 03-3581-1101 内線 3475

4X 7603

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	1月. 1991 (11. 11. 91), 実用新案登録請求の範囲、 第2頁第1行-第4頁第1行, 図面 (ファミリーなし)	
Y	JP, 10-154494, A (新神戸電機株式会社), 9. 6 月. 1998 (09. 06. 98), 特許請求の範囲、第1欄第4 5行-第2欄第24行, 図面 (ファミリーなし)	3, 4
Y	JP, 9-306447, A (松下電器産業株式会社), 28. 1 1月. 1997 (28. 11. 97), 特許請求の範囲、第2欄第 16行-第3欄第21行, 図面 (ファミリーなし)	3, 4
Y	JP, 10-106521, A (松下電器産業株式会社), 24. 4月. 1998 (24. 04. 98), 特許請求の範囲、第2欄第 11行-第3欄第27行, 図面 (ファミリーなし)	5
Y	US, 5766801, A (松下電器産業株式会社), 16. 6 月. 1998 (16. 06. 98), 特許請求の範囲、第1欄第4 0行-第2欄第37行, 図面, & JP, 9-120808, A (松下電器産業株式会社), 6. 5月. 1997 (06. 05. 97), 特許請求の範囲、第3欄第14行-第4欄第18行, 図 面) & EP, 771038, A	1-9
X	US, 5766801, A (General Electric Company), 28. 8月. 1984 (28. 08. 84), 特許請求の範囲、第5欄第 5行-同欄第43行, 第5欄第61行-第6欄第3行, 図面、特に 図1, 2 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 8, 9
Y		1-9
Y	日本国実用新案登録出願1-17023号 (日本国実用新案登録出 願公開50-23619号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム, (日本電池株式会社), 27. 6 月. 1975 (27. 06. 75), 実用新案登録請求の範囲、第 2頁第12行-第3頁第4行, 図面 (ファミリーなし)	9

47
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 21563-PO9935	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/06671	International filing date (day/month/year) 29 November 1999 (29.11.99)	Priority date (day/month/year) 27 November 1998 (27.11.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01M 2/10, 10/50		
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>7</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>

Date of submission of the demand 29 May 2000 (29.05.00)	Date of completion of this report 21 November 2000 (21.11.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/06671

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	4-9	YES
	Claims	1-3	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-9	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Document 1: Microfilm of specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 17023/1990 (Laid-open No. 109269/1991), (Japan Storage Battery Co., Ltd.), November 11, 1991 (11.11.91)

Document 2: JP, 10-154494, A (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.), June 9, 1998 (09.06.98)

Document 3: JP, 10-106521, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), April 24, 1998 (24.04.98)

Document 4: JP, 10-189062, A (K.K. Yuasa Corp.), July 21, 1998 (21.07.98)

Document 5: JP, 9-219181, A (Sony Corp.), August 19, 1997 (19.08.97)

Document 6: Microfilm of specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 76478/1973 (Laid-open No. 23619/1975), (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.), March 17, 1975 (17.03.75)

The invention disclosed in Claims 1 to 3 lacks novelty and does not involve an inventive step in the light of Document 1 cited in the international search report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Page 3, line 13 to page 4, line 1 of Document 1 disclose the feature wherein a combined battery is formed by placing six single cell units (1), which are lead storage batteries, into each of four rows and placing them in a container box (2), a metal plate (3) is inserted into the centre of the rows of the combined battery in such a manner that it fits closely with the single cell units, the metal plate (3) and the outer wall of the container (4) are connected by means of a heat pipe (5) and the heat-receiving section of the heat pipe is to the metal plate side, and the heat-emitting section is fixed to the outer wall side of the container box. Fig. 1, which corresponds to the disclosure above, discloses a combined battery wherein the six single cell units formed in a rectangular parallelepiped comprising narrow short side faces and wide long side faces are formed into rows in such a way that the short sides faces are adjacent and the four said rows are arranged in parallel.

The invention disclosed in Claim 4 does not involve an inventive step in the light of Documents 1 and 2 cited in the international search report.

In addition to the subject matter discussed above, Document 1 also indicates that it is possible to eliminate the difference in temperature between the single cell units within the combined battery due to the metal plate and the outer wall section of the container box being maintained at the same temperature by means of the heat-emission effect of the heat pipe (page 3, lines 4 to 9).

Document 2 discloses a pack battery comprising a plurality of single cell units contained in a container and indicates that the units are contained in such a manner that one part of the side face of each single cell unit is exposed outside the container, wherein, in order to make the difference in temperature in each single cell

THIS PAGE BLANK (USPTO)

unit small, the aforementioned exposed parts of the single cell units are in contact with a member comprising a material with greater thermal conductivity than the material of the container (Claim 1, [0004]).

A person skilled in the art would easily conceive of replacing the constituent feature of Document 1, whereby a metal plate is connected with a heat pipe and heat is emitted to the outside, with the feature disclosed in Document 2 with the same aim wherein the metal plate is connected to an end section of the metal plate which is exposed to the outside.

The invention disclosed in Claim 5 does not involve an inventive step in the light of Documents 1 and 3 cited in the international search report.

Document 3 discloses the feature wherein, by enclosing the plurality of single cell units or the set of single cell units which form a storage battery power source device and the passages through which the coolant flows within a cooling block formed as an integral unit from a material with superior thermal conductivity, the maximum temperature of each of the single cell unit is lowered and the difference in temperature between the single cell units is reduced. (Claim 4, [0009]-[0010]).

A person skilled in the art would easily conceive of adding the cooling mechanism which uses the coolant flow disclosed in Document 3 to the heat-emission mechanism which uses a metal plate disclosed in Document 1 and make a coolant flow through a metal plate which has high thermal conductivity.

The invention disclosed in Claim 6 does not involve an inventive step in the light of Document 1 and newly cited Document 4.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Document 1 does not disclose a case formed integrally with each of the battery jars. However, the feature of installing a plurality of single cell units with a common case, which has been divided into sections, and not in separate battery jars is a publicly known matter, as disclosed in the claims and Fig. 1 and 2 of Document 4. Therefore, a person skilled in the art would be able to install the row comprising six single cell units disclosed in Document 1 in a common case with dividers.

The invention disclosed in Claim 7 does not involve an inventive step in the light of Documents 1 and 5 cited in the international search report.

Document 5 discloses a flat square battery module wherein the set of single cell batteries are interposed and fastened between keep plates (13,13) ([0025], Fig. 3).

It would be easy for a person skilled in the art to integrate a set of a plurality of single cell units by replacing the housing using a container box disclosed in Document 1 with the feature of interposing and fastening them between a pair of pressing plates as disclosed in Document 5.

The invention disclosed in Claim 8 does not involve an inventive step in the light of Document 1.

Document 1 does not disclose the feature wherein a plurality of single cell units are connected integrally, changing the direction in which they are connected to another direction with any point of connection. However, arranging a combined battery according to the available space in the device in which the combined battery is installed is a matter of course. Therefore, arranging the combined battery so as to fit in the space available by changing the direction in which it is connected to another direction with any point of connection is a matter which a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

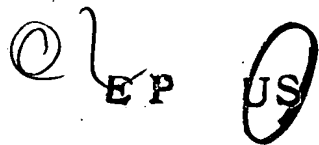
person skilled in the art would be able to determine appropriately.

Claim 9 does not involve an inventive step in the light of Documents 1, 3 and 6 cited in the international search report.

Document 6 discloses the feature of providing ribs on the outside wall of the battery jar of a storage battery so that natural emission cooling occurs due to the convection current of the air (page 1, lines 16 to 17).

In order to improve the uniformity of the heat emission of the combined battery disclosed in Document 1, it would not be difficult for a person skilled in the art to conceive of selecting the battery jar with ribs disclosed in Document 5 as the battery jar of the single cell units and to replace the natural emission cooling due to the convection current of the air with the feature of carrying out the cooling using the flow of a coolant, as described in Document 3.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 21563-P09935	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/06671	国際出願日 (日.月.年) 29.11.99	優先日 (日.月.年) 27.11.98
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 4 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 次に示すように国際調査機関が作成した。

集合蓄電池

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 8 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☒ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第Ⅲ欄 要約 (第1ページの5の続き)

要約書

複数の単電池 (1 a ~ 1 j) を直方体である電槽の短側面側で当接させて電氣的に接続し、長側面の両側に配した結束板 (1 4) の間を結束バンド (1 3) により拘束して各単電池を一体的に連結して集合蓄電池とする。集合蓄電池にする際、単電池の発電要素を任意に連結させたり、並列配置された単位電池間に伝熱プレート (3 0) を介在させるあるいは冷媒を単電池間に流通させるなどして各単電池の放熱条件を均等化し、単電池間の温度差を少なくすることにより、温度条件によって変化する充電効率を均等にするとともに、電池容量のばらつきがなくなるため、過放電となる電池が生じず、電池寿命が向上する。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M2/10, H01M10/50

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M2/10, H01M10/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案登録公報 1996-1999年

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

ECLA, H01M2/10C4B, H01M10/50

WPIL, BATTERY, CELL, ASSEMBLY, CLAMP

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 9-219181, A (ソニー株式会社), 19. 8月. 1	1, 2, 6-8
Y	997 (19. 08. 97), 特許請求の範囲, 第2欄第8-18 行, 第5欄第11行-第6欄第17行, 図面 (ファミリーなし)	1-9
X	JP, 7-14616, A (日本電池株式会社), 17. 1月. 1	1, 2
Y	995 (17. 01. 95), 特許請求の範囲, 第1欄第18行- 第2欄第41行 (ファミリーなし)	1-4
X	日本国実用新案登録出願 2-17023号 (日本国実用新案登録出 願公開 3-109269号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム, (日本電池株式会社), 11. 1	1-3, 6
Y		1-6

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 12. 99.

国際調査報告の発送日

18.01.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石井 淑久



4 X

7603

電話番号 03-3581-1101 内線 3475

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	1月. 1991 (11. 11. 91), 実用新案登録請求の範囲、 第2頁第1行-第4頁第1行, 図面 (ファミリーなし)	
Y	J P, 10-154494, A (新神戸電機株式会社), 9. 6 月. 1998 (09. 06. 98), 特許請求の範囲、第1欄第4 5行-第2欄第24行, 図面 (ファミリーなし)	3, 4
Y	J P, 9-306447, A (松下電器産業株式会社), 28. 1 1月. 1997 (28. 11. 97), 特許請求の範囲、第2欄第 16行-第3欄第21行, 図面 (ファミリーなし)	3, 4
Y	J P, 10-106521, A (松下電器産業株式会社), 24. 4月. 1998 (24. 04. 98), 特許請求の範囲、第2欄第 11行-第3欄第27行, 図面 (ファミリーなし)	5
Y	US, 5766801, A (松下電器産業株式会社), 16. 6 月. 1998 (16. 06. 98), 特許請求の範囲、第1欄第4 0行-第2欄第37行, 図面, & J P, 9-120808, A ((松下電器産業株式会社), 6. 5月. 1997 (06. 05. 97), 特許請求の範囲、第3欄第14行-第4欄第18行, 図 面) & E P, 771038, A	1-9
X	US, 5766801, A (General Electric Company), 28. 8月. 1984 (28. 08. 84), 特許請求の範囲、第5欄第 5行-同欄第43行, 第5欄第61行-第6欄第3行, 図面、特に 図1, 2 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 8, 9 1-9
Y	日本国実用新案登録出願1-17023号 (日本国実用新案登録出 願公開50-23619号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム, (日本電池株式会社), 27. 6 月. 1975 (27. 06. 75), 実用新案登録請求の範囲、第 2頁第12行-第3頁第4行, 図面 (ファミリーなし)	9

THIS PAGE BLANK (USPTO)